

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Pat ntschrift
⑪ DE 3100045 C2

⑤1 Int. Cl. 4:
A01D 75/18

②1 Aktenzeichen: P 31 00 045.2-23
②2 Anmeldetag: 2. 1. 81
④3 Offenlegungstag: 21. 1. 82
④5 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 27. 7. 89

DE 3100045 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1
04.01.80 US 109932

⑦3 Patentinhaber:
Sperry Corp., New York, N.Y., US

⑦4 Vertreter:
Wallach, C., Dipl.-Ing.; Koch, G., Dipl.-Ing.; Haibach,
T., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Feldkamp, R., Dipl.-Ing.,
Pat.-Anwälte, 8000 München

⑦2 Erfinder:
Bohman, Carl Eric, New Holland, Pa., US; Mitchell,
Peter Graham, Concord, Mass., US

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

US 38 05 798
US 36 75 660

⑤4 Schutzvorrichtung für Erntemaschinen

DE 3100045 C2

THIS PAGE BLANK (000000)

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Schutzvorrichtung der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 genannten Art.

Erntemaschinen wie beispielsweise Mähdrescher können durch nicht zerbrechliche Fremdkörper, wie beispielsweise Steine und andere harte Gegenstände (die im folgenden einfach als Steine bezeichnet werden), beschädigt werden, wenn diese während des Erntevorganges mit aufgenommen werden.

Steindetektor- und Auswurfsysteme zum Schutz von Mähdreschern sind beispielsweise aus der US-PS 36 75 660 sowie der US-PS 38 05 798 bekannt. Bei der letztgenannten US-PS ist ein Meßfühlersystem vorgesehen, das ein an einer Bodenplatte des Erntevorsatzgerätes befestigtes piezoelektrisches Element einschließt, das Ausgangssignale in Abhängigkeit von akustischen Schwingungen erzeugt, die in dieser Bodenplatte durch in dem Erntematerial enthaltene Steine oder Felsbrocken hervorgerufen werden. Die elektrischen Signale werden gefiltert und verstärkt und Nutzvorrichtungen in Form einer Falltür, eines Auskuppelmechanismus oder dergleichen zugeführt, um den Stein oder einen anderen Fremdkörper zu entfernen. Bei dieser bekannten Schutzvorrichtung werden durch die direkte Kopplung des piezoelektrischen Elementes mit dem Boden des Erntevorsatzgerätes bzw. der Mähvorrichtung des Mähdreschers Störschwingungen und damit Signale hervorgerufen, die sich aus einer Wechselwirkung der sich bewegenden mechanischen Bauteile des Mähdreschers, aufgrund von Steinen außerhalb des Mähdreschers, die mit dem Vorsatzgerät in Berührung kommen und aufgrund des Aufpralls dieses Vorsatzgerätes auf den Boden ergeben. Diese Wechselwirkungen ergeben sich zwischen relativ harten Materialien, so daß das piezoelektrische Element Signale liefert, die ähnlich zu denen sind, die durch eine Stein in dem Erntematerial hervorgerufen werden. Daher ergibt sich eine aufwendige und schwierige Auswertung und die hierbei auftretenden Stör- oder Fehlersignale führen zu einer vergrößerten Fehlalarmrate, die beispielsweise dazu führt, daß der Falltürmechanismus unnötigerweise betätigt wird. Weil Störsignale oder eine vergrößerte Fehlalarmrate zu Zeitverlusten und von Verlusten an Erntematerial führen, muß die Empfindlichkeit der Schutzvorrichtung verringert werden. Eine verringerte Empfindlichkeit vergrößert jedoch die Gefahr, daß einige Steine nicht festgestellt werden und zu einer Beschädigung der Erntemaschine führen.

Weil die Meßfühlereinrichtungen weiterhin in dem Ernte-Vorsatzgerät angeordnet sind und mit einer Erntemaschine vielfach eine größere Anzahl von verschiedenen Vorsatzgeräten verwendet wird, ist es hierbei erforderlich, zusammen mit dem Ernte-Vorsatzgerät jeweils die Meßfühlereinrichtungen zu tauschen. Dies ergibt sich insbesondere auch daraus, daß die Meßfühlereinrichtungen in Abhängigkeit von der Arbeitsweise und insbesondere der Bewegungsgeschwindigkeit des Erntematerials unterschiedlich ausgebildet sein müssen. Aufgrund der teilweise erheblichen Breite dieser Ernte-Vorsatzgeräte ist es weiterhin schwierig, sicherzustellen, daß Steine an beliebigen Stellen entlang der Breite dieser Vorsatzgeräte in den Meßfühlereinrichtungen ausreichende Signale hervorrufen.

Schließlich ist die Fremdkörper-Auswurfeinrichtung üblicherweise in dem Erntematerial-Schrägförderer angeordnet, so daß ein erheblicher Zeitunterschied zwi-

schen dem Zeitpunkt der Feststellung der Fremdkörper und dem Zeitpunkt besteht, zu dem dies Fremdkörper die Falltür erreichen. Daher muß, um die Entfernung der Steine aus dem Erntematerial sicherzustellen, die Falltür für eine relativ lange Zeitperiode offen bleiben, so daß erhebliche Erntemengen verloren gehen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schutzvorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die eine sichere Feststellung von in die Erntemaschine eintretenden Fremdkörpern ohne unnötigen Verlust an Erntematerial ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Schutzvorrichtung wird eine einwandfreiere und leichtere Unterscheidung von Fremdkörpern von dem Erntematerial ermöglicht, so daß die Empfindlichkeit der Schutzvorrichtung vergrößert wird und alle Fremdkörper sicher erkannt werden. Andererseits wird die Zahl der Fehlalarme wesentlich verringert, so daß kein unnötiger Verlust an Erntematerial auftritt, um so mehr, als die Meßfühlereinrichtungen in der Nähe der Falltür oder einer anderen Auswerfeinrichtung angeordnet sein können. Die Einrichtungen zur Erzeugung von Schallsignalen bei Aufprall eines Fremdkörpers sind akustisch gegenüber der Erntemaschine isoliert und stehen mit dieser nicht mechanisch in Berührung, so daß sie einen Klangkörper bilden, der das Stein-Aufprallsignal gegenüber den Hintergrundgeräuschen verstärkt und eine sehr genaue Unterscheidung zwischen von dem Erntematerial hervorgerufenen Schallsignalen und von Fremdkörpern hervorgerufenen Schallsignalen ermöglicht. Auf diese Weise ist die Auswertung der von den Meßwandlereinrichtungen erzeugten Signale wesentlich einfacher durchzuführen und die Auswertung erfolgt mit hoher Genauigkeit.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist eine Schaltung mit zwei Filtereinrichtungen zur Auswahl des festgestellten Steinsignals aus den Störsignalen mit dem gleichen Charakter vorgesehen.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind Einrichtungen zur Steuerung der Strömungsrichtung des Erntematerials und der zusammen mit diesem aufgenommenen Fremdkörper derart vorgesehen, daß das gesamte Material, also Erntematerial und Fremdkörper, das von der Mähvorrichtung aufgenommen wird, so auf die Meßfühlereinrichtungen gerichtet wird, daß es auf diese aufprallt, so daß die Erkennung aller während des Erntevorganges mit aufgenommenen Fremdkörper sichergestellt wird.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand der Zeichnung noch näher erläutert. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 eine teilweise geschnittene Seitenansicht eines Mähdreschers mit einer Ausführungsform der Schutzvorrichtung,

Fig. 2 eine teilweise Seitenansicht der Mähvorrichtung und des Erntematerial-Schrägförderers des Mähdreschers, bei dem eine Ausführungsform der Schutzvorrichtung im Inneren des Erntematerial-Schrägförderers angeordnet ist,

Fig. 3 ein Blockschaltbild, das die elektrische Schaltung einer Ausführungsform der Schutzvorrichtung zeigt,

Fig. 4 eine schematische graphische Darstellung der

THIS PAGE BLANK (USPTO)

zeigt. Die Signalverarbeitungsschaltung 78 schließt eine Pufferschaltung 82 ein, die die elektrischen Signale von dem piezoelektrischen Kristall in Abhängigkeit von Schwingungen des Meßwandlerbalkens 72 empfängt und eine in geeigneter Weise angepaßte Schnittstelle zwischen diesem Meßwandler 74 und der übrigen Signalverarbeitungsschaltung bildet. Von der Pufferschaltung 82 werden die Signale einer Bandpaßfilterschaltung 84 zugeführt. Der akustische Meßfühlerbalken 72 weist ein Spektrum von Linienfrequenzen auf, für die er mechanisch in Resonanz ist, wobei diese Frequenzen durch den Aufprall von Material gegen den Meßfühlerbalken erregt werden. Es sei jedoch darauf hingewiesen, daß diese Linienfrequenzen nicht hervorrufen, weil der Meßfühlerbalken gut gedämpft ist, wie dies weiter unten erläutert ist, und weil sich die Erregung aufgrund einer Vielzahl von inkohärenten Impulsen ergibt. Die Frequenzen sind lediglich in breiterer Hinsicht unterscheidbar, was sich aus der Tatsache ergibt, daß der Aufprall von Material mit einer harten Oberfläche Schwingungen mit höherer Frequenz erzeugen kann. Dies führt dazu, daß die akustische Energie von einzelnen Aufprallvorgängen in verschiedenen Frequenzbereichen konzentriert ist, wobei die Energieverteilung beim Aufprall von Steinen bei einer höheren Frequenz liegt als die Energieverteilung beim Aufprall von Material mit weichen Oberflächen, wie beispielsweise von Getreideähren.

Fig. 4 ist eine graphische Darstellung der charakteristischen Amplitude als Funktion der Frequenz für Erntematerial und Steine, die auf den Meßfühlerbalken aufreffen. Wie dies dargestellt ist, weisen die charakteristischen Frequenzen 92, die durch einen Stein hervorgerufen werden, zwar allgemein eine höhere Frequenz auf als die Frequenzen 94, die durch eine weichere Oberfläche, wie beispielsweise Körner oder Ähren, hervorgerufen werden, sie sind jedoch nicht starr innerhalb des Frequenzspektrums festgelegt. Entsprechend sollten die Werte der Resonanzfrequenzen für eine spezielle Meßfühlereinrichtung bemessen werden, so daß die Mittenfrequenz des Bandpaßfilters 84 derart festgelegt werden kann, daß sie die größeren oder höheren Resonanzfrequenzen umgibt, die durch harte Gegenstände oder Steine hervorgerufen werden, die festgestellt werden sollen. Weiterhin ist die Bandbreite des Bandpaßfilters 84 ebenfalls von Bedeutung und sollte so gewählt werden, daß sie am besten an die Zeitcharakteristik des Aufprallsignals angepaßt ist. Eine große Bandbreite ermöglicht ein stärkeres Ansprechen auf anfängliche, eine hohe Amplitude aufweisende Signale, die unmittelbar nach dem Aufprall erzeugt werden, während eine geringe Bandbreite die Wirkung einer Mittelwertbildung des Ansprechverhaltens über eine längere Dauer aufweist. Entsprechend ist die Bandbreite der Bandpaßfilterschaltung 84 zwischen diesen Extremwerten und in Abhängigkeit von den Eigenschaften der Signale 92 gewählt, die von dem Meßfühlerbalken 72 in Verbindung mit dem Piezokristall-Meßwandler 74 erzeugt werden. Die Bandpaßfilterschaltung 84 dämpft alle Signale, die nicht in den Durchlaßbereich fallen, während die Signale, deren Frequenzen innerhalb des Durchlaßbereichs liegen und damit zu Anfang die Feststellung eines Steins in dem Erntematerial-Schrägförderer darstellen, einer Schwellwertvergleicherschaltung 86 (Fig. 3) zugeführt werden. Die Schwellwertvergleicherschaltung 86 vergleicht die Amplitude des Signals von dem Bandpaßfilter 84 mit der Amplitude eines ausgewählten oder vorgegebenen Schwellwertes, der eine Anzeige für einen

Stein darstellen soll, und erzeugt das Signal 80, das das Vorhandensein des Steins anzeigt, wenn dieser Schwellwert überschritten wird. Das Betätigungssignal 80 kann irgendeiner geeigneten Betätigungseinrichtung 88, wie beispielsweise einer Warneinrichtung, Anzeigelampen oder Alarmeinrichtungen oder einer Falltüre 69 zugeführt werden, wie dies in Fig. 2 gezeigt ist und aus der US-Patentschrift 39 71 390 bekannt ist, um den Fahrer zu warnen und die Einführung des Steins in die Dreschvorrichtung 26 des Mähdreschers zu verhindern.

Wie dies weiter oben erwähnt wurde, können Stör- oder Fehlersignale mit der gleichen Art oder Charakteristik wie "Stein"-Signale, die festgestellt werden sollen, in dem Mähdrescher und insbesondere in dem akustischen Meßfühler 70 aufgrund der Wechselwirkung, beispielsweise der sich bewegenden mechanischen Teile innerhalb des Mähdreschers, oder aufgrund von Störungen einer ähnlichen Art erzeugt werden, beispielsweise durch den Aufprall eines Steins außerhalb des Erntematerial-Flusses, wobei die durch diesen Aufprall hervorgerufenen Störschwingungen auf den Meßfühlerbalken übertragen werden. Diese Störsignale oder Fehlersignale können in der im folgenden beschriebenen Weise isoliert oder unterdrückt werden, so daß die ausschließliche Feststellung von Steinen innerhalb des Mähdreschers sichergestellt ist.

Zu diesem Zweck sind Schwingungsisolatoreinrichtungen mit dem Meßfühler gekoppelt, um die Wirkung von akustischen Störsignalen zu verringern oder zu vermeiden, die in dem Meßfühlerbalken induziert oder erregt werden können und die den gleichen Charakter aufweisen wie die Signale, die von einem Stein hervorgerufen werden, der auf den Meßfühlerbalken 72 auftrifft. Auf diese Weise wird sichergestellt, daß lediglich auf den Meßfühlerbalken auftreffende Steine erkannt werden. Gemäß einer Ausführungsform sind Schwingungsisolatoren 96 gemäß Fig. 2 und 5 vorgesehen, die den Meßfühlerbalken 72 gegenüber Störsignalen isolieren, die den gleichen Charakter wie durch Steine hervorgerufene Signale aufweisen. Die Schwingungsisolatoren 96 sind zwischen dem akustischen Meßfühler 70 und dem Mähdrescher eingekoppelt, um in dem Mähdrescher erzeugte Störsignale zu unterdrücken oder sie von dem Meßfühler zu isolieren, um so eine Ankopplung an den Meßwandler 74 zu verhindern. Wie dies in Fig. 5 gezeigt ist, ist jedes Ende des akustischen Meßfühlers 70 und insbesondere des Meßfühlerbalkens 72 beispielsweise mit einem Joch 98 bzw. 98a angekoppelt, das über Schwingungsisolatoren 96 mit einem Befestigungsarm 100 bzw. 100a gekoppelt ist. Die gesamte Meßfühlereinrichtung 70 und insbesondere die Haltearme 100 und 100a sind an dem Rahmen des Erntematerial-Schrägförderers 24 derart befestigt, daß der Meßfühlerbalken 70 in der Ebene des Bodens des Erntematerial-Schrägförderers angeordnet ist, wie dies in Fig. 2 gezeigt ist, wobei keine mechanische Berührung zwischen der Meßfühlereinrichtung und dem Erntematerial-Schrägförderer besteht. Entsprechend isolieren die Schwingungsisolatoren 96 die Meßfühlereinrichtung akustisch von den Haltearmen und insbesondere von dem Mähdrescher, so daß verhindert wird, daß Störsignale in dem Meßfühlerbalken 74 induziert werden. Obwohl ein Abstand oder ein Luftspalt entlang der Querstreckung des Meßfühlerbalkens im Boden des Erntematerial-Schrägförderers verbleiben kann, durch den eine geringe Menge an Erntematerial verlorengehen kann, ist es vorzuziehen, daß dieser Abstand oder Spalt mit einem akustisch isolierenden Material oder mit ei-

THIS PAGE BLANK (USPTO)

ner Schwellwertschaltung 86 zugeführt, wie dies weiter oben erläutert wurde, um das Signal 80 zu erzeugen, das einen Stein in dem Erntematerial-Schrägförderer anzeigt. Es ist zu erkennen, daß die Meßfühler nach den Fig. 7 und 8 derart angeordnet und ausgebildet sind, daß das Aufprallsignal eines Steins auf einen der zugehörigen Meßfühlerbalken verstärkt und akzentuiert wird, während durch äußere Einflüsse hervorgerufene Störsignale unterdrückt werden, weil sie in beiden Meßfühlerbalken bei jeder dieser beiden Ausführungsformen im wesentlichen mit der gleichen Eigenart oder der charakteristischen Frequenz erzeugt werden, so daß sie sich in dem Differenzverstärker 102 aufheben. Daher sind die Meßfühlerbalken in beiden Figuren so ausgebildet, daß die mit dem Erntematerial vermischten Steine in dem Erntematerial-Schrägförderer lediglich auf den einen oder den anderen der Meßfühlerbalken auftreffen und ein Aufprallsignal hervorrufen, das in der jeweiligen Schaltung ermittelt wird, während in der anderen Schaltung kein Signal erzeugt wird. Der Differenzverstärker 102 stellt diesen Unterschied fest und verstärkt dieses festgestellte Signal dadurch, daß lediglich dieses Signal der Schwellwertschaltung 86 zugeführt wird. In gleicher Weise rufen irgendwelche induzierten Störschwingungen Signale in jedem Meßfühler und den zugehörigen Schaltungen im wesentlichen zum gleichen Zeitpunkt hervor, so daß sie sich im Differenzverstärker aufheben. Es sei weiterhin darauf hingewiesen, daß die elektronischen Bauteile in dem Block 85 nach Fig. 6 anstelle der mit 84_c und 84_d in Fig. 7 und anstelle der mit 84_c und 84_d in Fig. 8 bezeichneten Bauteile eingesetzt werden können.

Zur Erzielung eines starken, einen Stein anzeigenden Signals ist eine derartige gesteuerte Erntematerial-Strömung durch den Erntematerial-Schrägförderer erwünscht, daß eine Berührung mit hoher Energie, d. h. ein Aufprall zwischen dem Material und dem Meßfühler oder dem Meßfühlerbalken 72, auftritt. Wie dies in den Fig. 2, 9 und 10 gezeigt ist, ist eine Ablenkeinrichtung 104 in dem Erntematerial-Schrägförderer derart angeordnet, daß die Materialströmung umgelenkt oder abgelenkt wird, wie dies durch Pfeile in Fig. 10 gezeigt ist, so daß das Material in den Erntematerial-Schrägförderer derart eintritt, daß ein Aufprall des Materials und insbesondere von Steinen auf den Meßfühlerbalken sichergestellt ist. Die Ablenkeinrichtung 104 schließt eine Rampe 106 ein, die sich in Querrichtung über den Boden des Erntematerial-Schrägförderers und von diesem aus nach oben erstreckt, um die Bewegung des Erntematerials von dem Boden des Erntematerial-Schrägförderers aus nach oben umzulenken, worauf dieser Bewegung eine nach unten gerichtete Komponente durch die Umlenktrömmel in Richtung auf den Meßfühlerbalken aufgeprägt wird. Zusätzlich wird das von der Rampe 106 nach oben hin umgelenkte Erntematerial von der Umlenktrömmel 62 in eine Aufprallberührung mit dem Meßfühlerbalken 72 umgelenkt. Es ist zu erkennen, daß der Abstand zwischen den Leisten des Erntematerial-Schrägförderers und der Umlenktrömmel eine wesentliche Abmessung ist, weil dieser Abstand zum Einfangen von Steinen zwischen der Trömmel und den Leisten führen könnte. Diese eingefangenen Steine könnten dann an dem Meßfühler vorbeigelen und in das Innere des Mähdreschers gelangen. Daher können die Ablenkeinrichtungen 104 weitere Ablenkeinrichtungen einschließen, die mit der Umlenktrömmel 62 (Fig. 2) verbunden sind, w bei der Umlenktrömmel vertiefte Schlitze 106 für den Eingriff der Ketten 66 aufweist, so

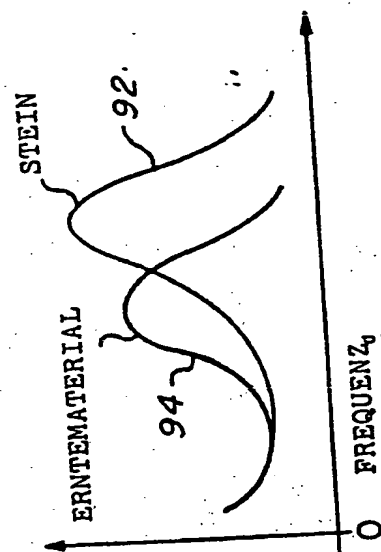
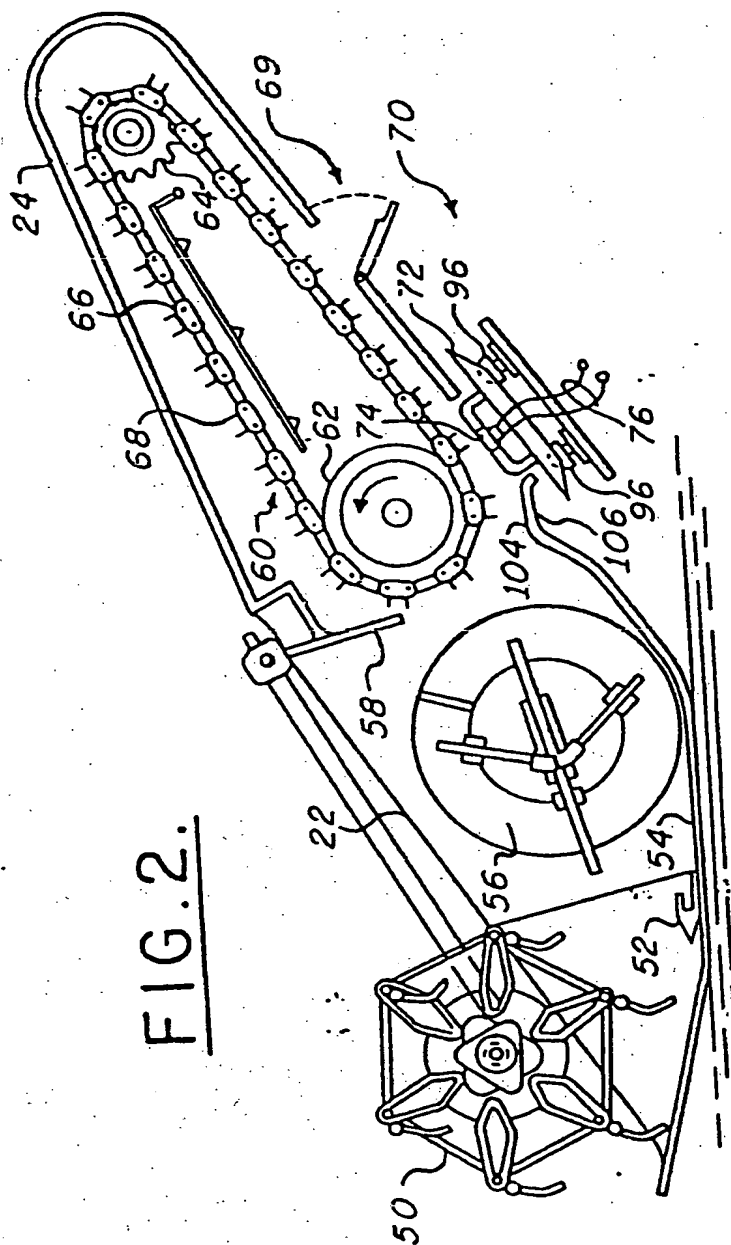
daß sich eine Trömmel mit vergrößertem Radius ergibt. Auf diese Weise stehen die Leisten 68 im wesentlichen mit dem äußeren zylindrischen Oberflächenteil der Umlenktrömmel in Berührung, so daß der an dieser Stelle üblicherweise bestehende Abstand beseitigt ist und keine Gefahr besteht, daß ein Stein in diesem Abstand eingefangen und an den beschriebenen Meßfühler vorbeibewegt wird. Die beschriebenen Ablenkeinrichtungen vergrößern daher die Wahrscheinlichkeit, daß das Erntematerial und irgendwelche darin enthaltenen Steine auf den Meßfühlerbalken 72 auftreffen und ein starkes Signal erzeugen.

Beim Betrieb der bevorzugten Ausführungsbeispiele wird das gegebenenfalls Steine enthaltene Erntematerial von der Mähvorrichtung 22 aufgenommen, während sich der Mähdrescher über den Boden bewegt, worauf das Erntematerial von dem Schneckenförderer 56 in den Erntematerial-Schrägförderer 24 überführt wird. Die Erntematerial-Strömung trifft auf den Meßfühler 70 und insbesondere auf den Meßfühlerbalken 72 auf, und in diesem Meßfühlerbalken erzeugte Schallsignale werden von dem Meßwandler 74 festgestellt, der in Abhängigkeit hiervon elektrische Aufprallsignale liefert. Schwingungsisolatoren 96 isolieren den Meßfühler 70 gegenüber dem Mähdrescher und beseitigen die Auswirkungen von Störsignalen, die innerhalb und außerhalb des Mähdreschers auftreten. Die Schwingungsisolatoren ermöglichen die Feststellung praktisch aller Steine dadurch, daß das Stein-Aufprallsignal gegenüber den Hintergrundgeräuschen verstärkt wird. Bei einer bevorzugten Ausführungsform sind weiterhin Ablenkeinrichtungen vorgesehen, die die Materialströmung in dem Erntematerial-Schrägförderer derart umlenken, daß eine Aufprallberührung mit dem Meßfühlerbalken sichergestellt ist. Es ist zu erkennen, daß, weil die Schutzvorrichtung in dem Erntematerial-Schrägförderer des Mähdreschers angeordnet ist, verschiedene Mälvorrichtungen mit jedem Mähdrescher verwendet werden können, ohne daß ein Wechsel der Mähvorrichtung eine Trennung oder einen Wechsel der Schutzvorrichtung an dem Mähdrescher erforderlich macht. Weiterhin verringert die Lage der Schutzvorrichtung in dem Erntematerial-Schrägförderer das Zeitintervall, über das eine Auswurf- oder Entfernungseinrichtung, wie beispielsweise eine Fälltüre 69, offen sein muß, um den Stein zu entfernen, so daß Ernteverluste verringert werden.

Patentansprüche

1. Schutzvorrichtung für Erntemaschinen, bei denen die Gefahr einer Beschädigung durch nicht zerbrechliche Fremdkörper besteht, die sich in dem Erntematerial befinden, das geerntet und über einen Erntematerialförderer auf einer vorgegebenen Bewegungsbahn in die Erntemaschine eingeführt wird, mit entlang der vorgegebenen Bewegungsbahn angeordneten Meßfühlereinrichtungen, die den Aufprall von Fremdkörpern sowie des Erntematerials auf die Meßfühlereinrichtungen darstellende elektrische Signale liefern, die selektiven Einrichtungen zugeführt werden, die durch den Aufprall von Fremdkörpern hervorgerufene Signale auswählen und Nutzeneinrichtungen zuführen, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßfühlereinrichtungen durch Schwingungsisolatoneinrichtungen (96) gegenüber Schwingungen der Erntemaschine (20) isolierte Einrichtungen (72) zur Erzeugung von Schallsignalen bei Aufprall eines Fremdkörpers

THIS PAGE BLANK (USPTO)



THIS PAGE BLANK (USPTO)

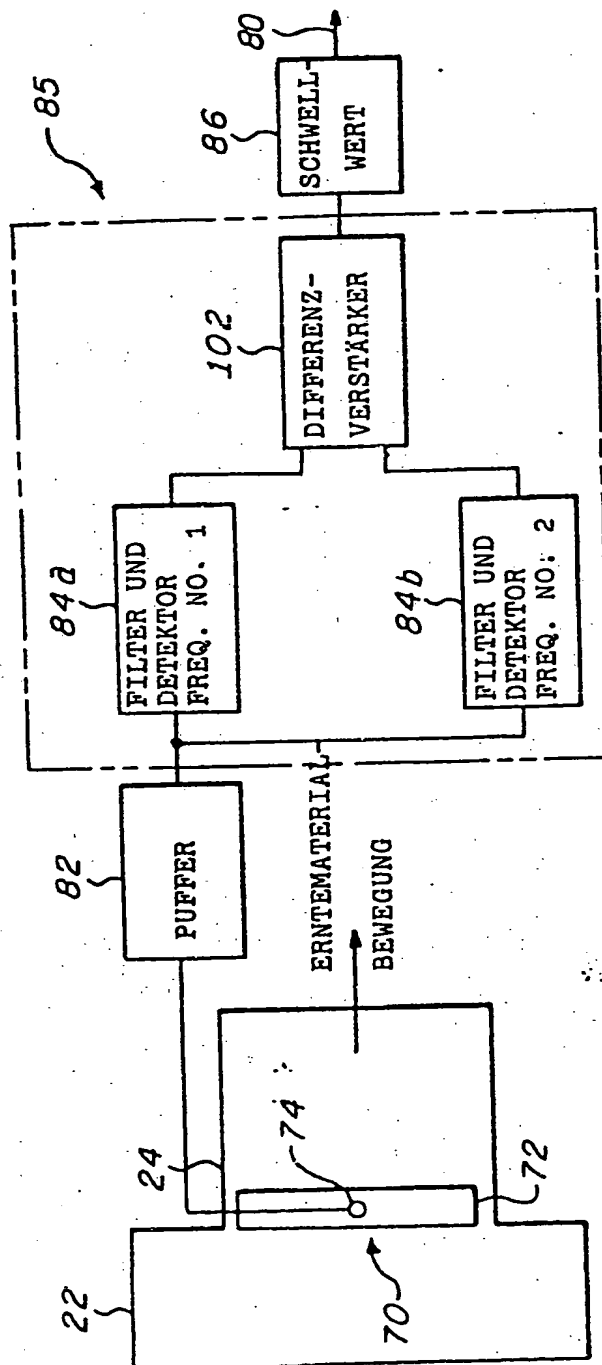


FIG. 6.

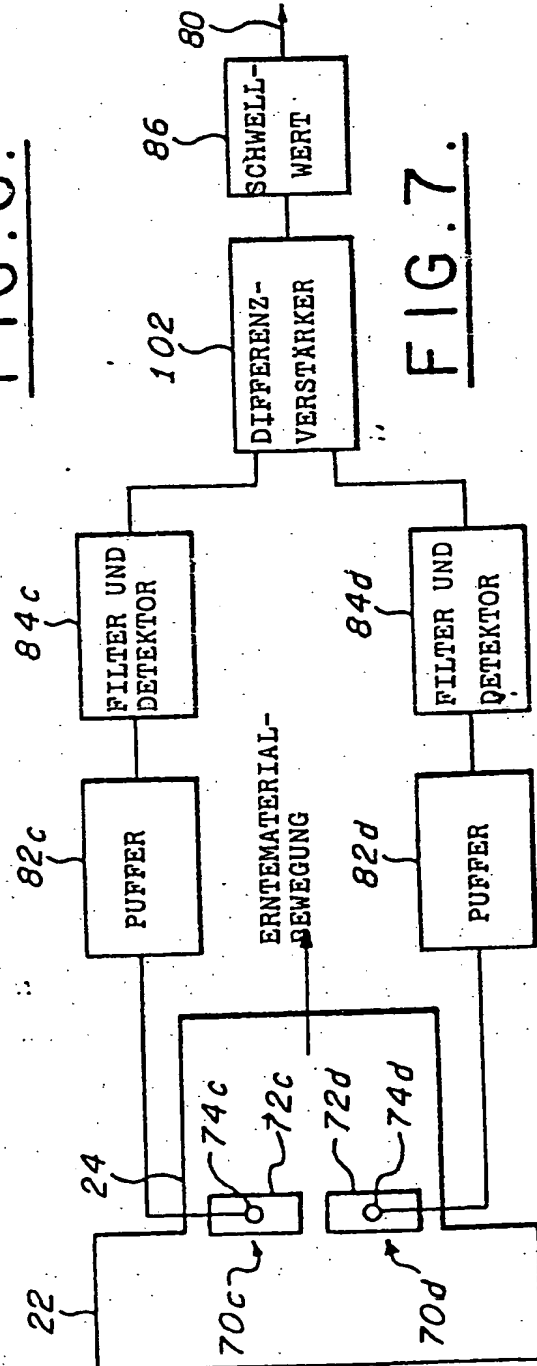
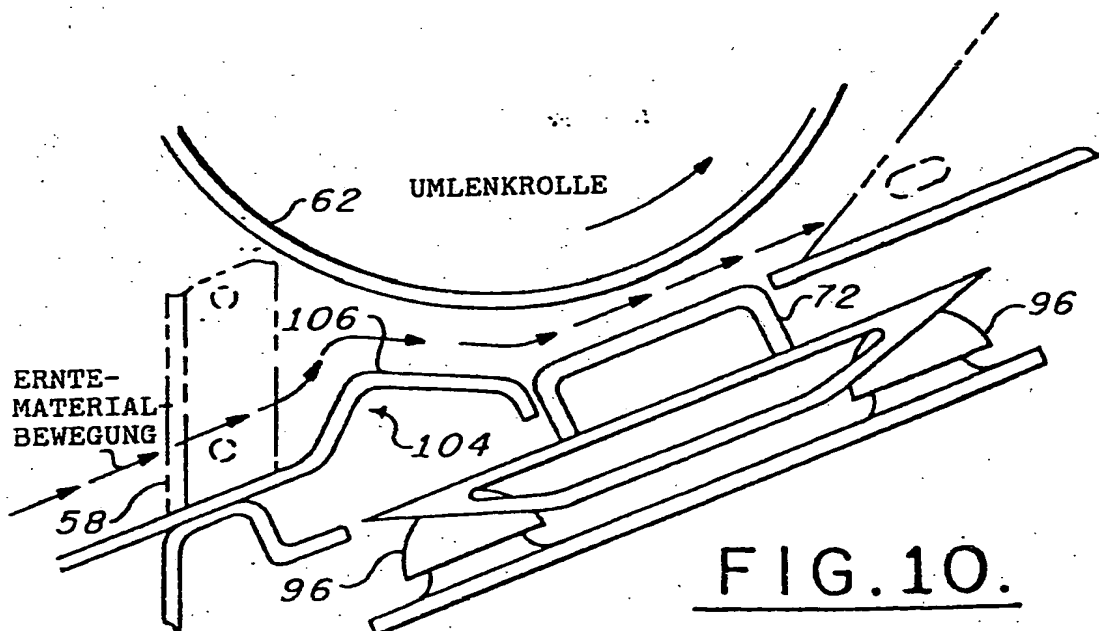
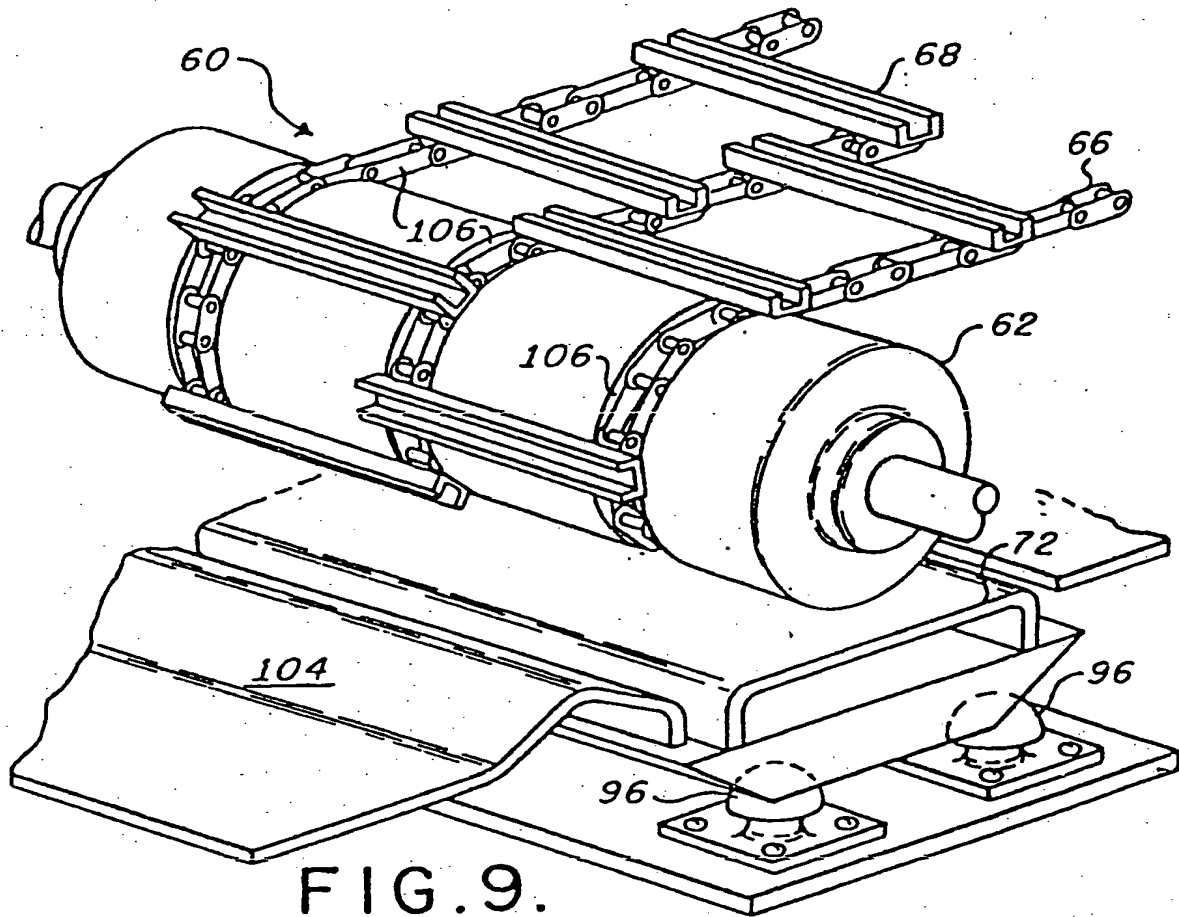


FIG. 7.

THIS PAGE BLANK (USPTO)



THIS PAGE BLANK (USPTO)